Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. L. Koslowski

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN EIN– UND ZWEIREIHIGER ANASTOMOSEN AM SCHWEINEDÜNNDARM

-Makroskopische und histologische Beurteilung-

INAUGURAL–DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard–Karls–Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Christa–Maria Grzeschiuchna
aus Leisnig/Sachsen

1978

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41523707_0024

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. L. Koslowski

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN EIN– UND ZWEIREIHIGER ANASTOMOSEN AM SCHWEINEDÜNNDARM

-Makroskopische und histologische Beurteilung-

INAUGURAL–DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard–Karls–Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Christa–Maria Grzeschiuchna
aus Leisnig/Sachsen

1978

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. H.–E. Hoffmeister
1. Berichterstatter: Privatdozent Dr. G. Kieninger
(Professor Dr. L. Koslowski)
2. Berichterstatter: Professor Dr. A. Bohle

Geschrieben und gedruckt bei H.–J. Köhler, Reprografischer Betrieb, Neue Str. 11, 7400 Tübingen

Meiner Mutter in Dankbarkeit gewidmet.

Herrn Priv. Doz. Dr. med. G. Kieninger von der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen danke ich für die Überlassung des Themas und die großzügige Unterstützung bei der Arbeit.

Für die Ausführung der Operationen und die ständige Hilfsbereitschaft während des ganzen Versuchs möchte ich Herrn Dr. med. G. Müller von der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen danken.

Für die Hilfe bei der Herstellung und Beurteilung der histologischen Präparate danke ich Frau Priv. Doz. Dr. med. Fischbach und Fräulein Krauß vom Pathologischen Institut der Universität Tübingen.

Frau Wolf danke ich für die freundliche Unterstützung bei der Arbeit im tierexperimentellen Operationssaal.

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	EINLEITUNG	1
	Historischer Rückblick und derzeitiger Stand der Nahttechnik bei gastrointestinalen Anastomosen	1
2.	PROBLEMSTELLUNG	6
3.	EIGENE TIEREXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN	7
3.1.	Material	7
3.1.1.	Versuchstiere	7
3.1.2.	Narkose und medikamentöse Behandlung	7
3.1.3.	Nahtmaterial	8
3.2.	Methode	8
3.2.1.	Operationstechniken	8
3.2.1.1.	Anastomose nach DICK	9
3.2.1.2.	Anastomose nach GAMBEE	15
3.2.2.	Gruppeneinteilung	17
3.2.3.	Histologische Aufarbeitung der Präparate	19
4.	ERGEBNISSE	20
4.1.	Makroskopische Beurteilung	20
4.2.	Histologische Beurteilung	22
5.	DISKUSSION	30
6.	ZUSAMMENFASSUNG	39
7.	LITERATUR	40

1. EINLEITUNG

HISTORISCHER RÜCKBLICK UND DERZEITIGER STAND DER NAHTTECHNIK BEI GASTROINTESTINALEN ANASTOMOSEN[+]

Erste Angaben über die Behandlung von Bauch- und Darmwunden stammen aus dem Jahre 20 n. Chr. von CELSUS. Er beurteilte die Aussichten einer Darmnaht allerdings schlecht, da Dünndarmwunden nach seinen Erfahrungen immer tödlich verliefen. Bei Dickdarmverletzungen sah er etwas bessere Heilungschancen.

SUSRUTA berichtete von einer in Indien angewandten Methode. Man ließ große Ameisen in die adaptierten Wundränder beißen, wodurch die Wundränder wie mit kleinen Klammern zusammengehalten wurden. Der Körper der Tiere wurde abgetrennt und entfernt, der Kopf an der Nahtstelle belassen.

Im 12. und 13. Jahrhundert versuchte man Darmwunden über eingelegte Prothesen zu verschließen. Man verwendete dazu Holundermark, Tierdarm und -trachea. Auch noch im 18. Jahrhundert wurden Versuche dieser Art unternommen. Da die Erfolge der Darmchirurgie mit diesen Methoden gering waren, trat im 16. und 17. Jahrhundert die Darmnaht wieder in den Hintergrund. PARACELSUS lehnte jede Darmnaht ab und empfahl das Anlegen eines künstlichen Darmausgangs.

Im 18. Jahrhundert versuchte man die Kontinuität des Darmes durch Invagination wiederherzustellen. Dabei wurde nach RAMDOHR das zuführende in das abführende Darmstück gesteckt. Nachdem BICHAT (1800) experimentell herausgefunden hatte, daß Serosaflächen infolge

---

[+]Unter Verwendung von:

v. FREY "Über die Technik der Darmnaht" (5), KIRSCHNER "Die Eingriffe in der Bauchhöhle" (15), NOCKEMANN "Die chirurgische Naht" (21), TAUBERT "Operationen am Dünn- und Dickdarm" (24)

von Entzündungsprozessen zu Verklebungen neigen, modifizierte JOBERT (1824) diese Invaginationsmethode, indem er das abführende Darmstück vor der Invagination umstülpte, so daß Serosa an Serosa zu liegen kam.

Erst die im Jahre 1826 von LEMBERT veröffentlichte seroseröse Einstülpungsnaht schuf die Grundlage für die heutige Magen-Darm-Chirurgie. Auch er ging von der Voraussetzung aus, daß eine breite Vereinigung von Serosa zur erfolgreichen Wundheilung am Darm nötig ist. Bei seiner Nahttechnik wird nur Serosa und Muskularis bis zur Submukosa durchstochen. Um einen Kontakt mit infektiösem Darminhalt zu vermeiden, wird die Mukosa nicht mitgefaßt. Der Faden wird etwa 1 mm vom Resektionsrand entfernt auf der Serosaseite wieder herausgeführt. Auf der Gegenseite verfährt man entsprechend. Alle Ein- und Ausstiche erfolgen serosaseitig (Abb. 1). Um der Naht von LEMBERT eine größere Sicherheit zu geben, führte CZERNY (1877) die zweireihige Darmnaht ein. Diese LEMBERT-CZERNY-Naht besteht aus einer versenkten seromuskulären Nahtreihe und einer darüberliegenden einstülpenden LEMBERT-Naht. Bei der seromuskulären Naht wird 2 - 3 mm vom Wundrand entfernt in die Serosa ein- und dicht vor der Schleimhaut in der Wundfläche ausgestochen. Auf der Gegenseite wird in umgekehrter Reihenfolge vorgegangen (Abb. 2).

Die LEMBERT-ALBERT-Naht (1881) unterscheidet sich von der Naht nach LEMBERT-CZERNY dadurch, daß die innere Nahtreihe eine Allschichtennaht ist, also auch die Mukosa mit durchstochen wird. Diese Nahtreihe wird - wie bei CZERNY - durch eine LEMBERT-Naht versenkt (Abb. 3).

Die von MIKULICZ eingeführte Naht hat eine der ALBERT-Naht genau entgegengesetzte Nahtführung. Man sticht von der Schleimhautfläche aus durch die ganze Darmwand und auf der Gegenseite von der Serosafläche aus zur Mukosa hin. Die Knoten kommen bei dieser Technik in das Darmlumen zu liegen (Abb. 4).

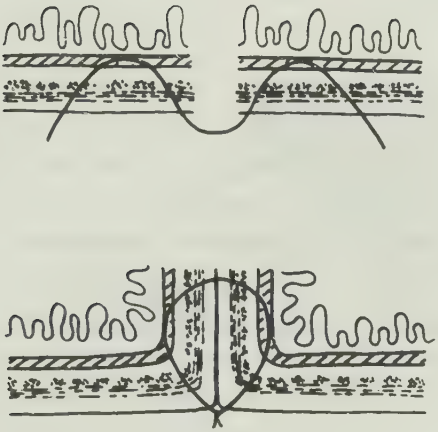

Abbildung 1: LEMBERT-Naht

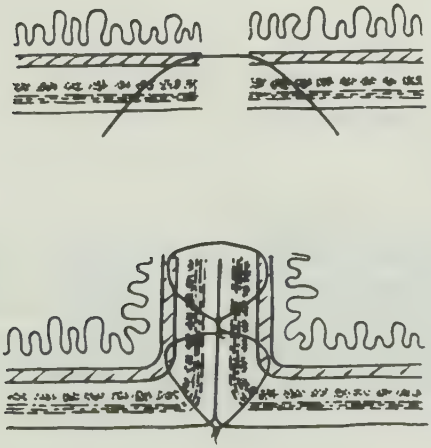

Abbildung 2: LEMBERT-CZERNY-Naht

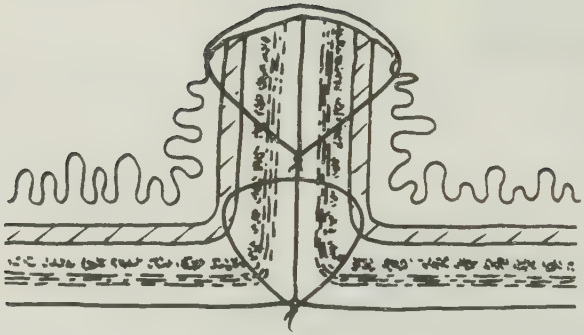

Abbildung 3: LEMBERT-ALBERT-Naht

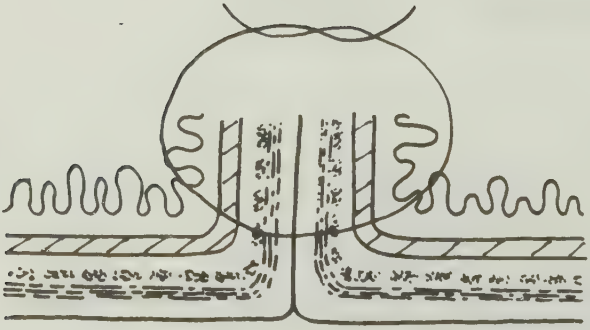

Abbildung 4: MIKULICZ-Naht

Die dreireihige Naht von EISELSBERG (1887) bestand aus einer ALBERT-Naht und zwei seroserösen LEMBERT-Nähten. Da diese Technik aber keine größere Sicherheit als die zweireihige Nahttechnik bot, wurde sie wegen des großen Materialverlustes bald wieder verlassen.

HALSTED machte 1887 auf die Gefahr der Stenosierung und der schlechten Ernährung der Wundränder bei der invertierten zweireihigen Darmnaht aufmerksam. Er schlug eine einreihige Naht vor, bei der im Gegensatz zu LEMBERT die Submukosa mitgefaßt wurde. Durch Mitfassen der Submukosa sollte eine ausreichende Festigkeit garantiert werden. Die von GAMBEE 1956 wieder eingeführte einreihige Naht unterscheidet sich von anderen einreihigen Nahttechniken dadurch, daß die Darmschichten möglichst Stoß-auf-Stoß adaptiert werden. (Diese Nahttechnik wird im eigenen tierexperimentellen Teil ausführlich besprochen.)

HERZOG (1972) entwickelte das Verfahren von GAMBEE weiter, indem er durch nochmaliges Fassen der Serosa eine bessere Adaptation auf Stoß sicherte (Abb. 5).

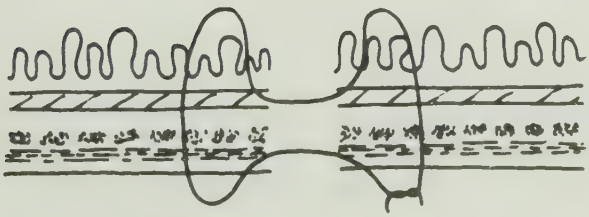

Abbildung 5: HERZOG-Naht

2. PROBLEMSTELLUNG

Aus der Vielzahl der Anastomosentechniken entwickelte sich die zweireihige Naht in den letzten Jahrzehnten zum Standardverfahren der Anastomosennaht.

In den letzten Jahren wird von immer mehr Autoren wieder die einreihige Anastomosentechnik propagiert.

Da in der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen seit dem Jahre 1955 fast ausschließlich die zweireihige Anastomosentechnik nach DICK durchgeführt wird, war es Ziel der vorliegenden Arbeit, diese zweireihige Anastomosentechnik mit der einreihigen Anastomosentechnik nach GAMBEE im Tierexperiment zu vergleichen.
Besondere Beachtung fanden folgende Parameter:

1. Makroskopische Beurteilung der Anastomose
2. Histologie
3. Mikroangiographie (3)
4. Berstungsdruck (3)

3. EIGENE TIEREXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN

3.1. MATERIAL

3.1.1. VERSUCHSTIERE

Die Versuche wurden an 20 Göttinger Zwergschweinen, - davon 12 männlichen und 8 weiblichen Tieren, - durchgeführt. Das Durchschnittsgewicht der Schweine betrug 20 kg. Die Tiere waren vor der Operation in gutem Ernährungs- und Allgemeinzustand und hatten keine äußerlich erkennbaren gesundheitlichen Schäden.

Das Futter bestand ausschließlich aus Muskator-U, einem Mischfutter. Die präoperative Vorbereitung erfolgte durch eine 24-stündige Nahrungskarenz. Postoperativ wurde den Tieren nach 24 Stunden wieder normales Futter angeboten. Wasser stand ihnen jedoch in der Selbsttränke nach Belieben zur Verfügung.

3.1.2. NARKOSE UND MEDIKAMENTÖSE BEHANDLUNG

Zur Prämedikation erhielten die Tiere eine halbe Stunde vor Operationsbeginn 0,5 mg Atropin i.m. und Stresnil 5 mg/kg Körpergewicht i.m. injiziert. Stresnil ist ein für Schweine speziell entwickeltes Neuroleptikum. Die Operationen wurden in Inhalationsnarkose mit halboffenem System durchgeführt. Als Inhalationsnarkotika wurden ein Sauerstoff-Stickoxydulgemisch im Verhältnis 3:1 und Fluothane verwendet. Die Narkose trat nach anfänglich hoher Atemkonzentration von Fluothane (4 Vol. %) relativ schnell ein. Die notwendige Atemkonzentration zur Erhaltung einer ausreichenden Narkosetiefe lag zwischen 0,5 u. 1 Vol. %. Die Tiere atmeten spontan unter Verwendung einer modifizierten Narkosemaske.

Intraoperativ wurden den Schweinen 250 ml physiologische Kochsalzlösung subcutan infundiert. Als Analgetikum erhielten sie beim Erwachen aus der Narkose 5 ml Novalgin i.m. injiziert. Narkosezwischenfälle traten nicht auf.

3.1.3. NAHTMATERIAL

Als Nahtmaterial wurde für die einreihigen Anastomosen und für die LEMBERTnaht der zweireihigen Anastomosen atraumatisches VICRYL^{R} Polyglaktin 910 (5-0) der Firma Ethicon verwendet. VICRYL ist ein synthetisches resorbierbares Nahtmaterial. Es wird durch Copolymerisation von l-Lactid und Glykolid im Verhältnis 1:9 hergestellt. Dieser geflochtene resorbierbare Faden erhält seine Reißfestigkeit während der kritischen Wundheilungsphase optimal aufrecht. Nach Angaben der Firma (20) wird bei VICRYL 14 Tage nach der Implantation noch etwa 50 %, nach 21 Tagen noch etwa 20 % der ursprünglichen Reißkraft gemessen. Die bei der Hydrolyse des VICRYLS entstehende Milchsäure und Glykolsäure sind physiologisch auftretende Stoffe und werden im Kohlenhydratstoffwechsel metabolisiert. Die Resorption des VICRYLS ist nach 70 bis 80 Tagen abgeschlossen.

3.2. METHODE

3.2.1. OPERATIONSTECHNIKEN

Alle Operationen wurden unter sterilen Bedingungen und vom gleichen Operateur durchgeführt.

Nach Eröffnung des Abdomens durch einen oberen Medianschnitt wurde 50 cm distal der Flexura duodenojejunalis die erste Anastomose angelegt. In Abständen von jeweils 30 cm folgten fünf weitere End-zu-End-Anastomosen. Dabei wurde so verfahren, daß zuerst die drei zweireihigen Anastomosen nach DICK (3.2.1.1.), danach die drei einreihigen Anastomosen nach GAMBEE (3.2.1.2.) angelegt wurden. Der Verschluß des Peritoneums erfolgte mit fortlaufender Catgutnaht Stärke 1, während die Faszie mit Mersilennähten Stärke 1 einzeln geknotet wurde. Die Haut wurde mit Supramidrückstichnähten 2-0 verschlossen.

Nach Beendigung der Operation wurde das Wundgebiet mit einem flüssigen Wundverband besprüht.
Die Dauer der Operation betrug 2 - 2 1/2 Stunden.

3.2.1.1. ANASTOMOSENTECHNIK NACH DICK

1. Nach entsprechender Skelettierung des Mesenteriums werden im Abstand von 3 cm zwei Bronchusklemmen mit längsgeriffelten Branchen an der zur Durchtrennung vorgesehenen Stelle rechtwinklig zum Verlauf des Dünndarms angelegt. Dabei ist darauf zu achten, daß die offenen Winkel der Bronchusklemmen auf die Seite der späteren Resektionslinien zeigen. Nun erfolgt auf der Seite des offenen Winkels der Bronchusklemmen die Durchtrennung des Darmes mit dem Paquelin, direkt an den Metallbranchen entlang (Abb. 6).

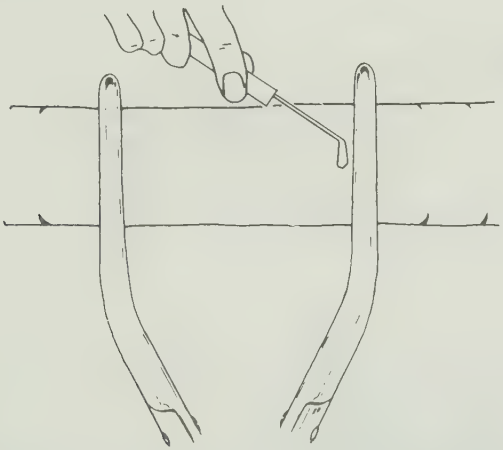

Abbildung 6 : Anlegen der Bronchusklemme und Resektion des Dünndarms

2. Dann werden die Bronchusklemmen so gehalten, daß die Resektionsränder deckenwärts zeigen, wodurch die Serosa der Hinterwand zur Darstellung kommt (Abb. 7).

3. Etwa 2 mm unterhalb der Klemmen werden 2 seroseröse LEMBERT-Nähte als Ecknähte gestochen und ungeknotet mittels Klemmen fixiert. Alle weiteren seroserösen Hinterwandnähte werden direkt

an der Bronchusklemme ein- und nach Erfassen eines genügend großen seromuskulären Anteils knapp vor der Bronchusklemme der Gegenseite ausgestochen (Abb. 8).

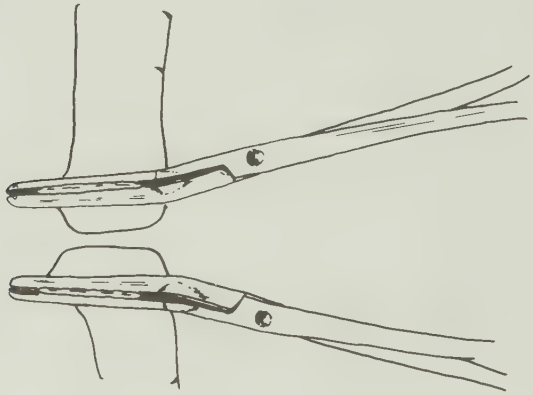

Abbildung 7: Adaptieren der Darmenden

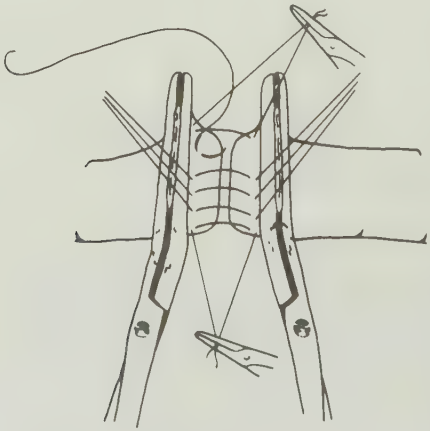

Abbildung 8: Legen der seromuskulären Hinterwandnähte

4. Es erfolgt die Adaptation der Darmenden.
   Um Fadenschlingen der bereits gelegten Hinterwandnähte zu verhindern, werden die Fäden straffgezogen. Das Knoten der LEMBERTnähte erfolgt von einer Ecke aus, wobei darauf zu achten ist, daß die Bronchusklemmen unverrückt adaptiert werden. Nach Markierung beider Eckfäden mit Moskitoklemmen als Haltefäden, werden die übrigen Fäden abgeschnitten (Abb. 9).

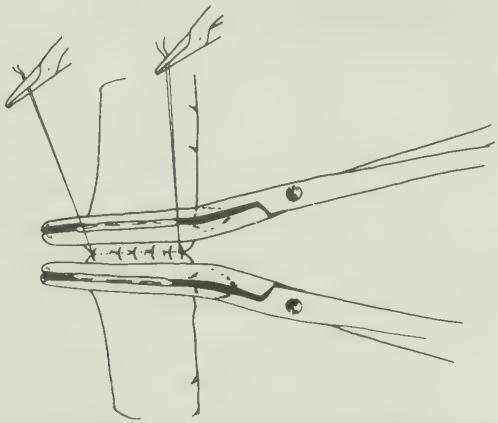

Abbildung 9: Knüpfen der seromuskulären Hinterwandnahtreihe

5. Bei vorsichtigem Abnehmen der Bronchusklemmen bleiben die Quetschränder in der Regel geschlossen und zeigen das Längsprofil der Klemmen. Unter Bereithaltung eines Saugers, werden die Darmlumina mit Hilfe von zwei Pinzetten vorsichtig eröffnet (Abb. 10).

6. Für die innere Nahtreihe der Hinterwand wird Catgut verwendet. Die Einzelknopfnähte werden als Allschichtennaht im gesunden Gewebe unterhalb der Quetschfurche angelegt, wobei allerdings die LEMBERTnaht nicht unterstochen werden darf (Abb. 11 und 12).

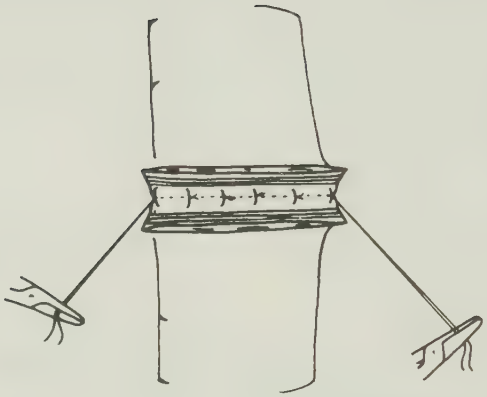

Abbildung 10: Quetschsäume nach Abnahme der Bronchusklemme

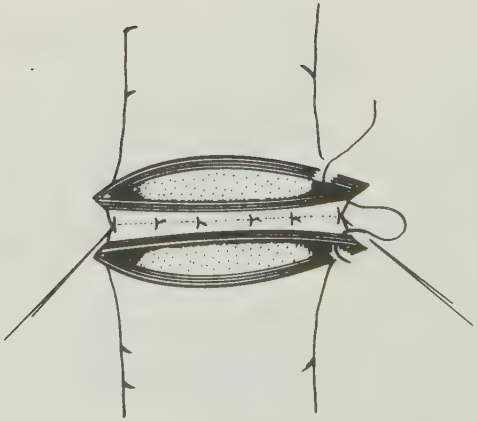

Abbildung 11: Legen der ersten hinteren Allschichtennaht

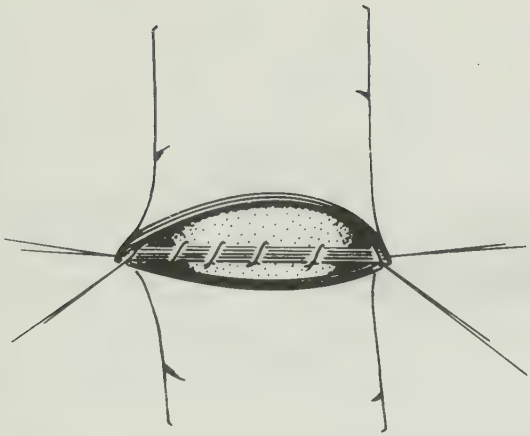

Abbildung 12: Fertiggestellte hintere Allschichtennaht

7. Die gleichfalls mit Catgut ausgeführte Vorderwandnaht erfolgt nach MIKULICZ in Form von invertierenden Einzelknopfnähten. Dabei kommt Serosa an Serosa zu liegen. Mit den einstülpenden MIKULICZnähten wird von beiden Ecken her begonnen, bis das Lumen bis auf wenige Millimeter verschlossen ist. Die beiden zuletzt geknoteten Catgutfäden werden mit einer geraden Moskitoklemme gefaßt, auf etwa 1 cm gekürzt, und nach Zwirbeln der Klemme ins Darmlumen versenkt. Die Versenkungsstelle wird mit einer einstülpenden Catgutnaht verschlossen (Abb. 13 und 14).

8. Nach Verschluß des Darmlumens werden die Handschuhe gewechselt; anschließend werden die vorderen LEMBERTnähte als Einzelknopfnähte, im Abstand von 3 mm, angelegt.

9. Die fertiggestellte zweireihige Naht entspricht einer LEMBERT-MIKULICZ-Naht, wobei der Quetschrand der Klemmen nach innen zu liegen kommt (Abb. 15).

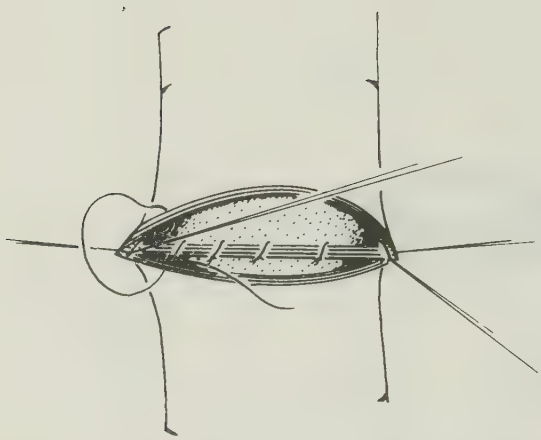

Abbildung 13: Legen der ersten vorderen Allschichtennaht

Abbildung 14: Letzte vordere invertierende Allschichtennaht, zur Versenkung gezwirbelt

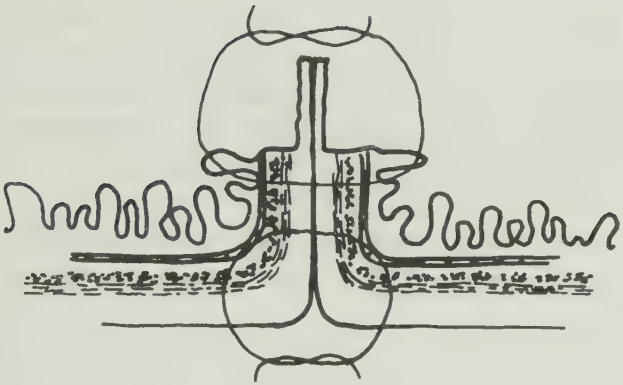

Abbildung 15: LEMBERT-MIKULICZ-Naht

3.2.1.2. ANASTOMOSENTECHNIK NACH GAMBEE

1. Zwei weiche Darmklemmen werden in ausreichendem Abstand beiderseits vom vorgesehenen Anastomosengebiet am Dünndarm angelegt, um nach Eröffnung des Darmes ein Austreten von Darminhalt zu verhindern.

2. Unter Schonung der Mesenterialgefäße wird das Mesenterium mit einem Skalpell an der Anastomosenstelle durchtrennt. Der Darm wird mit einer Kocherklemme gequetscht und beiderseits längs der Klemme mit dem Skalpell durchtrennt.

3. Am Darm, nahe dem Mesenterialansatz, und auf der gegenüberliegenden Darmseite werden zwei Haltefäden gelegt und mit Moskitoklemmen markiert.

   Nahttechnik: 3 mm vom Resektionsrand entfernt werden alle Darmschichten senkrecht von außen nach innen durchstochen. Die Naht wird zwischen Tunica mucosa und Muscularis

propria herausgeführt. Auf der Gegenseite wird wieder zwischen Tunica mucosa und Muscularis propria zum Darmlumen hin ausgestochen. Anschließend werden auf dieser Seite alle Darmschichten senkrecht von innen nach außen durchstochen. Beim Anziehen der Fäden und beim Knüpfen der Knoten wird darauf geachtet, daß sich die Darmenden Stoß-auf-Stoß adaptieren (Abb. 16).

4. Der Verschluß der Vorderwand erfolgt durch 4 derartige Nähte im Abstand von 2 - 3 mm.

5. Durch Drehen des Darmes um 180° wird die Hinterwand dargestellt. Sie wird mit weiteren 4 Stoß-auf-Stoß-Nähten im Abstand von 2 - 3 mm verschlossen.

6. Die fertiggestellte einreihige Naht entspricht einer GAMBEE-Naht, wobei die sich entsprechenden Darmschichten, bei exakter Nahttechnik, Stoß-auf-Stoß adaptiert sind.

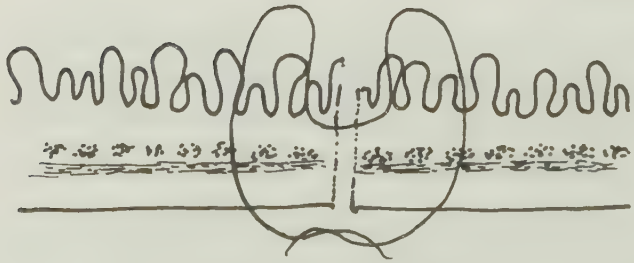

Abbildung 16: GAMBEE-Naht

3. 2. 2. GRUPPENEINTEILUNG

Wie oben erwähnt, wurden an jedem Tier drei zweireihige und drei einreihige Dünndarmanastomosen angelegt. Nach 24 Std., 48 Std., 4 Tagen, 7 Tagen, 14 Tagen und 21 Tagen erfolgte die Entnahme der Anastomosen zur histologischen Untersuchung. Parallel dazu wurden die Anastomosen nach 4, 7, 14 und 21 Tagen zur Messung des Berstungsdruckes sowie zur mikroangiographischen Darstellung verwendet. 60 Anastomosen wurden histologisch untersucht, außerdem wurden an 48 dieser Anastomosen mikroangiographische Darstellungen (DÜRR) durchgeführt. Der Berstungsdruck (DÜRR) wurde an 48 Anastomosen gemessen. Die Versuchstiere ließen sich in Abhängigkeit vom Entnahmetag in sechs Gruppen einteilen.

Gruppe 1

Entnahme der Anastomosen 24 Stunden postoperativ zur histologischen Untersuchung.

Schwein Nr. 1	34, 5 kg
Schwein Nr. 2	36, 0 kg

Gruppe 2

Entnahme der Anastomosen 48 Stunden postoperativ zur histologischen Untersuchung.

Schwein Nr. 3	46, 0 kg
Schwein Nr. 4	41, 0 kg

Gruppe 3

Entnahme der Anastomosen am 4. postoperativen Tag

a) zur histologischen Untersuchung und mikroangiographischen Darstellung.

Schwein Nr. 5	17, 5 kg
Schwein Nr. 6	12, 5 kg

b) zur Messung des Berstungsdruckes

Schwein Nr. 7 18,5 kg

Schwein Nr. 8 15,0 kg

Gruppe 4

Entnahme der Anastomosen am 7. postoperativen Tag

a) zur histologischen Untersuchung und mikroangiographischen Darstellung.

Schwein Nr. 9 18,0 kg

Schwein Nr. 10 20,5 kg

b) zur Messung des Berstungsdruckes

Schwein Nr. 11 21,0 kg

Schwein Nr. 12 7,0 kg

Gruppe 5

Entnahme der Anastomosen am 14. postoperativen Tag

a) zur histologischen Untersuchung und mikroangiographischen Darstellung.

Schwein Nr. 13 8,0 kg

Schwein Nr. 14 10,0 kg

b) zur Messung des Berstungsdruckes

Schwein Nr. 15 11,5 kg

Schwein Nr. 16 8,0 kg

Gruppe 6

Entnahme der Anastomosen am 21. postoperativen Tag

a) zur histologischen Untersuchung und mikroangiographischen Darstellung.

Schwein Nr. 17 25,0 kg

Schwein Nr. 18 17,0 kg

b) zur Messung des Berstungsdruckes

Schwein Nr. 19 16,0 kg

Schwein Nr. 20 17,0 kg

3.2.3. HISTOLOGISCHE AUFARBEITUNG DER PRÄPARATE

Der die Anastomose tragende Dünndarm von 5 - 10 cm Länge wurde am narkotisierten Tier entnommen und nach Abspülen sofort in 4 % gepuffertem Formalin fixiert. Nach einer Einwirkzeit von mindestens 24 Stunden wurde die Fixierlösung ausgewaschen. Es folgte die Entwässerung der Präparate in einer aufsteigenden Alkoholreihe (70 %, 96 %, 100 %), das Auswaschen des Alkohols durch Benzol, und schließlich das Einlegen der Präparate in flüssiges Paraffin bei 60°. Man wartete das völlige Durchtränken der Gewebsteile mit Paraffin ab, bevor man sie in Einbetträhmchen ausgoß. Nach Erhärten der Blöcke wurden die Präparate auf dem Paraffinschnittmikrotom mit C-Messern geschnitten. Die ca. 5 µ dicken Schnitte wurden auf beschichteten Objektträgern aufgefangen und im Brutschrank bei 60° geglättet.

Das Entparaffinieren erfolgte durch Behandlung mit Xylol. Danach durchliefen die Präparate eine absteigende Alkoholreihe (100 %, 96 %, 70 %).

Von allen Präparaten wurde eine Hämatoxilin-Eosin-Färbung und eine Färbung nach "van Gieson" angefertigt.

4. ERGEBNISSE

4.1. MAKROSKOPISCHE BEURTEILUNG

Anastomose nach DICK

Bei den Relaparotomien der Tiere an den verschiedenen Entnahmeterminen fanden sich weder Verklebungen der Anastomosen mit dem Peritonaeum parietale noch Nahtinsuffizienzen (Abb. 17a, 18a, 19a und 20a).

24 Stunden

Die Anastomosen liegen unverändert in situ (Abb. 21). Die Darmschlingen erscheinen hyperämisch und zeigen kaum peristaltische Bewegungen.

48 Stunden

Durch Zunahme des Dünndarminhaltes kommt es unmittelbar vor der Anastomose zu einer Erweiterung des Darmlumens. Obgleich die Anastomosen weiter durchgängig sind, zeigt sich am aufgeschnittenen Präparat eine zunehmende zirkuläre Wulstbildung, die für die geringgradige Stenosierung verantwortlich ist. Die Durchblutung ist weiterhin ungestört.

4 Tage

Durch Tonisierung des Dünndarms kommt es zum Abtransport des Darminhaltes. Trotz Zunahme der Wulstbildung sind alle Anastomosen frei durchgängig (Abb. 23).

7 Tage

Erstmals zeigen sich bei einigen Anastomosen partielle Verklebungen mit benachbarten Darmschlingen. Die Wulstbildung ist durch die ödematöse Schwellung stark ausgeprägt und weist am aufgeschnittenen Präparat eine Höhe bis zu 5 mm auf. Diese zirkuläre Gewebsmanschette engt das Lumen stark ein, läßt sich jedoch durch ihre Beweglichkeit wegdrücken.

14 Tage

Die Randwallbildungen an den Anastomosen ist rückläufig (Abb. 25). Adhäsionen sind nur noch vereinzelt zu beobachten, wobei jetzt im Anastomosenbereich beginnende fibrinöse Auflagerungen zu sehen sind.

21 Tage

Die Anastomosen liegen reizlos in situ. Sie haben die Weite des normalen Darmlumens. Palpatorisch ist der eingestülpte Rand als narbige Veränderung zu tasten. Seine Höhe im Lumen beträgt noch etwa 1 mm (Abb. 27).

Anastomose nach GAMBEE

Bei den Relaparotomien der Tiere an den verschiedenen Entnahmeterminen fanden sich weder Verklebungen der Anastomosen mit dem Peritonaeum parietale noch Nahtinsuffizienzen (Abb. 17b, 18b, 19b und 20b).

24 Stunden

Es finden sich keine Unterschiede zu den zweireihigen Anastomosen (Abb. 22).

48 Stunden

Die Anastomosen sind alle durchgängig. Sie zeigen keinerlei Stenosierung oder Aufblähung des proximalen Darmschenkels, sind jedoch mit der Umgebung mehr oder minder stark verklebt.

4 Tage

Die Weite des Lumens der Anastomosen entspricht bei den exakt Stoß-auf-Stoß vereinigten Anastomosen dem normalen Darmlumen (Abb. 24). Es zeigt sich jedoch, daß trotz der einreihigen Nahttechnik nicht immer eine exakte Stoß-auf-Stoß-Adaptation erfolgte. Durch Einkrempeln der Ränder entstanden partielle Wulstbildungen die eine Höhe von 3 - 4 mm erreichten.

7 Tage

Die Verklebungen bestehen weiterhin, führen jedoch zu keiner Passagebehinderung. Die Stoß-auf-Stoß gelegten Wundränder zeigen am aufgeschnittenen Präparat einen glatten Schleimhautübergang.

14 und 21 Tage

Die Verklebungen sind weitgehend gelöst. Die Serosa zeigt an der Anastomose einen glatten Übergang ohne Randwallbildung, so daß die Nahtstelle der Anastomose von innen wie von außen kaum Unterschiede zum normalen Darm aufweist (Abb. 26 und 28).

4. 2. HISTOLOGISCHE BEURTEILUNG

Anastomose nach DICK

24 Stunden

Bei schwacher Vergrößerung findet sich ein ins Lumen hineinragender Wulst, der zum größten Teil von der hochgezogenen parallelliegenden Muscularis propria gebildet wird (Abb. 30). Bei stärkerer Vergrößerung zeigt sich im Anastomosenbereich eine lockere granulozytäre Infiltration der Submukosa, Muskularis und Subserosa. Die Randschleimhaut ist hyperämisch.

48 Stunden

Der ins Lumen hineinragende Gewebebürzel ist zum Teil nekrotisch geworden. Es findet sich eine granulozytäre Demarkierung am Rande des nekrotischen Gewebes. Die Einwanderung von Makrophagen, Lymphozyten und Plasmazellen in die ödematöse Submukosa und die ebenfalls ödematöse Subserosa beginnt. In der Nähe der Catgutfäden finden sich vermehrt eosinophile Granulozyten.

4 Tage

Der nekrotische Teil, der ins Lumen hineinragenden Gewebsmanschette, ist bei einigen Präparaten schon abgestoßen. Die granulozytäre Demarkierung ist noch zu sehen. Unter diesem Granulozytensaum be-

findet sich junges Granulationsgewebe (Abb. 32). Die ödematöse Submukosa ist reich an Makrophagen und Lymphozyten; die Zahl der Granulozyten dagegen nimmt ab. Zwischen der parallelliegenden Muskularis zeigt sich eine beginnende Bindegewebsbildung. Die faserreiche ödematöse Subserosa ist durchsetzt von vielen Makrophagen und wenigen Granulozyten. Lymphgefäße und Kapillaren sind erweitert. Um die Nahtreste bilden sich Fadengranulome.

7 Tage

Der nekrotische Teil des Bürzels ist bei allen Anastomosen abgestoßen. Die Schleimhaut beginnt ihr Epithel wieder aufzubauen, aber eine völlige Reepithelialisierung ist auf keinem der Schnitte erreicht (Abb. 34). Die Muskularis wird durch Narbengewebe und Fadengranulome an einer Verbindung zur Gegenseite behindert. Die Subserosa ist noch ödematös verändert. Die Zahl der Makrophagen und Lymphozyten nimmt ab.

14 Tage

In den meisten Schnitten findet sich ein vollständiges, zum Teil noch unregelmäßiges Schleimhautepithel. Die Muscularis mucosae ist durchgehend. In der Submukosa sind reichlich lockere Fasern zu sehen, durchsetzt von Lymphozyten und eosinophilen Granulozyten. Die Muskularis zeigt noch keine Verbindung zur Gegenseite (Abb. 36).

21 Tage

Das Schleimhautepithel ist vollständig intakt. In der Submukosa, die noch von wenigen Plasmazellen und Lymphozyten durchsetzt ist, sieht man narbige Veränderungen mit teilweiser Einbeziehung der Muscularis propria. Die Kontinuität der Längsschicht der Muscularis propria ist in einigen Präparaten hergestellt. In der etwas verbreiterten Subserosa zeigen sich viele enge Kapillaren.

Anastomose nach GAMBEE

24 Stunden

Submukosa und Subserosa sind in den einzelnen Präparaten unterschied-

lich ödematös aufgequollen. In beiden Schichten finden sich lockere granulozytäre Infiltrate. Kapillaren und Lymphgefäße sind in allen Schichten dilatiert (Abb. 31).

48 Stunden

Die Zahl der Granulozyten in Submukosa und Subserosa hat zugenommen. Zu ihnen gesellen sich Makrophagen, Lymphozyten und Plasmazellen. Der bei einigen Präparaten ins Lumen hineinragende kleine Nekrosebürzel wird von Granulozyten demarkiert.

4 Tage

Bei exakter Stoß-auf-Stoß-Adaptation zeigt sich eine vollständige Reepithelialisierung der Mukosa (Abb. 33). Der Anastomosenspalt wird in den anderen Schichten durch einen schmalen Saum gefäßreichen Granulationsgewebes überbrückt. Die immer noch ödematöse faserreiche Subserosa wird von vielen Makrophagen aber wenigen Granulozyten durchsetzt. Um Nahtmaterialreste beginnt die Bildung von Fadengranulomen.

7 Tage

In allen Präparaten zeigt sich eine vollständige Reepithelialisierung der Mukosa mit durchgehender Muscularis mucosae. In der Submukosa findet sich lockeres Bindegewebe mit ektatischen Gefäßen. Histologisch läßt sich nicht beurteilen, ob es sich bei den Gefäßen um Neubildungen handelt. Die Muscularis propria ist noch ohne durchgehende Verbindung; teilweise verhalten sich Fadengranulome wie Sperren. In der Subserosa sieht man im Vergleich zu den 4-Tagesanastomosen kaum Veränderungen (Abb. 35).

14 Tage

Die entzündlichen Reaktionen sind rückläufig. Vereinzelt finden sich in der faserreichen Submukosa Makrophagen und Lymphozyten. Die Muskelschicht versucht um die Fadengranulome herum eine Verbindung zur Gegenseite zu erhalten. In der Subserosa sieht man geringgradige

narbige Veränderungen mit dichtliegenden engen Kapillaren (Abb. 37).

21 Tage

Die Reorganisation der verschiedenen Schichten ist bei den meisten Präparaten abgeschlossen. Die Muscularis propria hat ihre Kontinuität erreicht. Die Muskelfasern sind noch etwas unregelmäßig ausgebildet. Sie schließen Fadengranulome ein. Die Subserosa ist unauffällig.

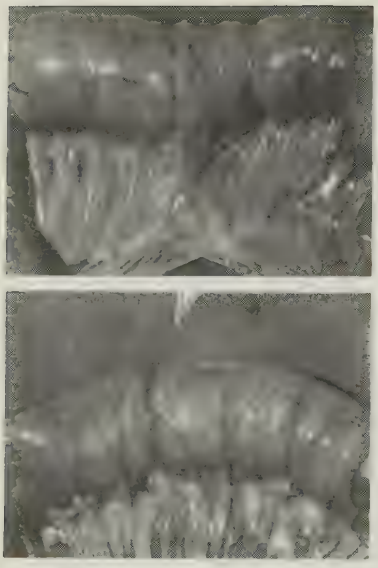

Abb. 17 4 Tage postoperativ

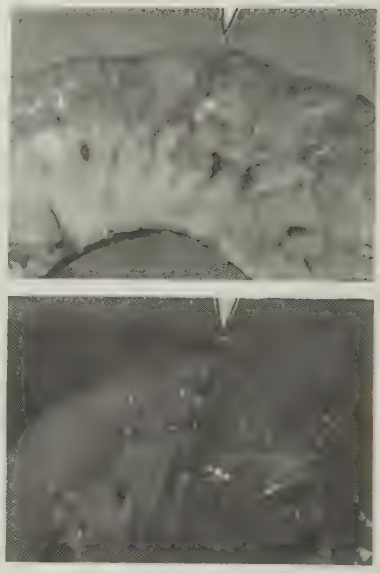

Abb. 18 7 Tage postoperativ

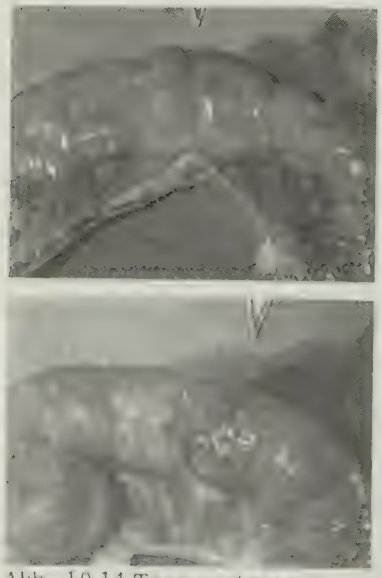

Abb. 19 14 Tage postoperativ

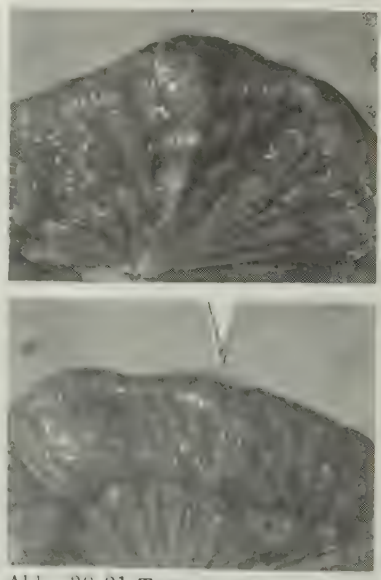

Abb. 20 21 Tage postoperativ

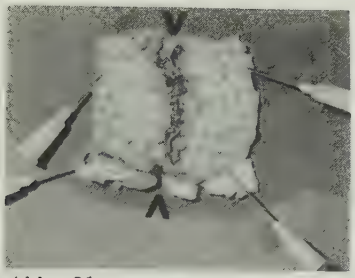

Abb. 21

Abb. 22

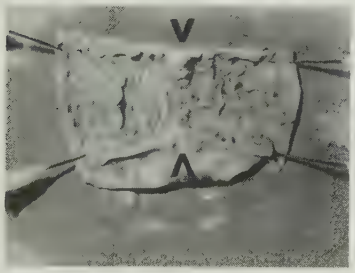

Abb. 23

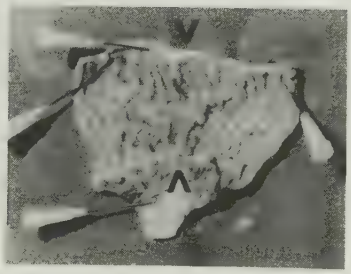

Abb. 24

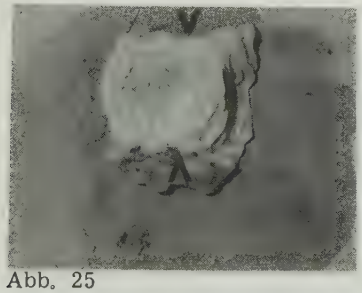

Abb. 25

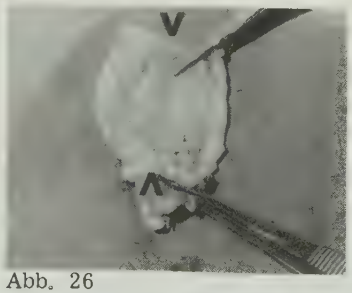

Abb. 26

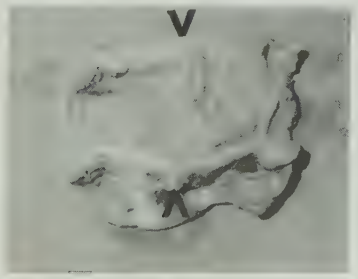

Abb. 27

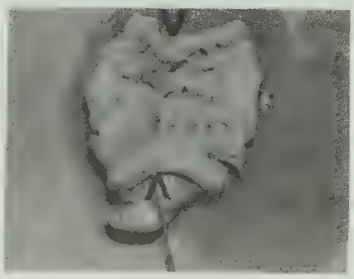

Abb. 28

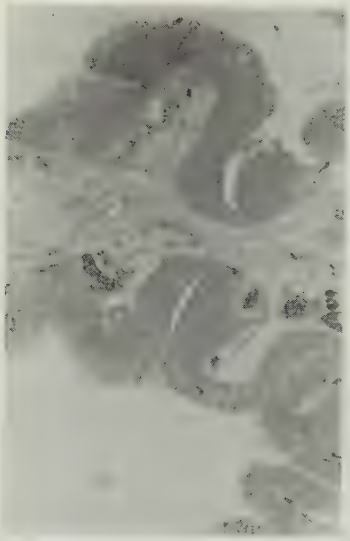

Abb. 30 Zweireihige Anastomose
24 Stunden postoperativ

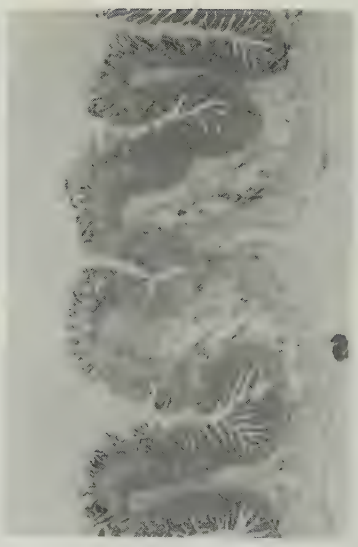

Abb. 31 Einreihige Anastomose
24 Stunden postoperativ

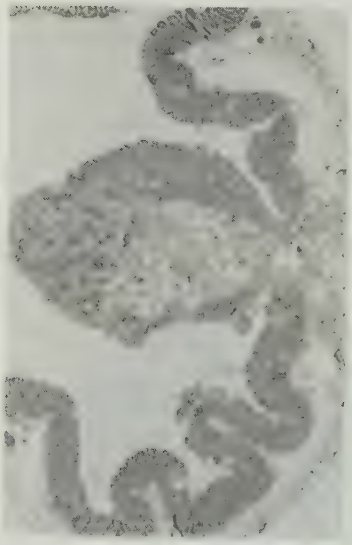

Abb. 32 Zweireihige Anastomose
am 4. postoperativen Tag

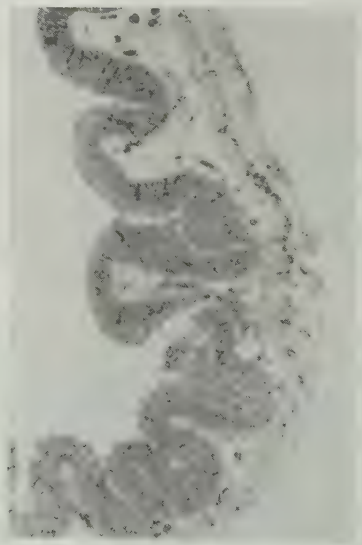

Abb. 33 Einreihige Anastomose
am 4. postoperativen Tag

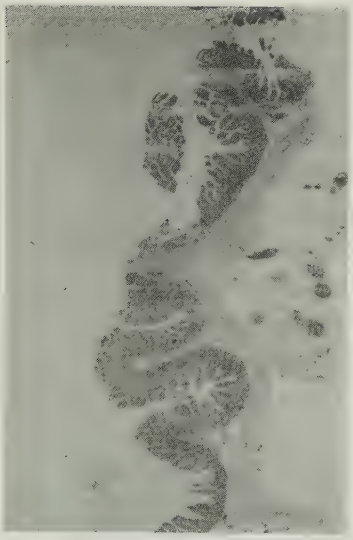

Abb. 34 Zweireihige Anastomose am 7. postoperativen Tag

Abb. 35 Einreihige Anastomose am 7. postoperativen Tag

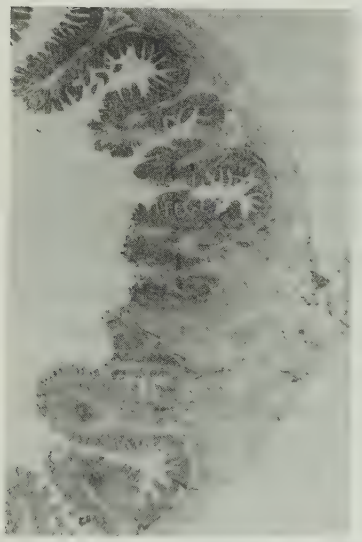

Abb. 36 Zweireihige Anastomose am 14. postoperativen Tag

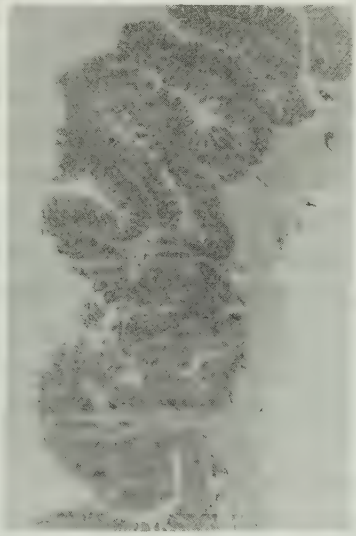

Abb. 37 Einreihige Anastomose am 14. postoperativen Tag

5. DISKUSSION

Immer wieder neue Methoden zur Herstellung von Darmanastomosen machen deutlich, daß die "perfekte Darmnaht" noch nicht gefunden ist. Die Untersuchungen der verschiedenen Autoren führten zu oft gegensätzlichen Ergebnissen. Mit der vorliegenden Arbeit soll kein zusätzliches neues Verfahren vorgestellt werden, vielmehr soll die an der Chirurgischen Universitätsklinik seit zwei Jahrzehnten als Standardmethode angewandte und bewährte zweireihige Anastomosentechnik nach DICK mit der einreihigen Anastomose nach GAMBEE tierexperimentell verglichen werden.

Die Nachuntersuchung von 120 Dünndarmanastomosen durch Relaparotomie der Tiere zeigte, daß weder bei den 60 zweireihigen Anastomosen nach DICK, noch bei den 60 einreihigen Anastomosen nach GAMBEE eine Nahtinsuffizienz aufgetreten war. Dies steht in Übereinstimmung mit den tierexperimentellen Ergebnissen von REICHEL (22), HERZOG (14) und LOEB (17), die beim Vergleich von ein- und zweireihigen Anastomosen am Dickdarm und Dünndarm ebenfalls keine Nahtinsuffizienzen beobachteten. REICHEL und Mitarb. (23) legten die klinischen Ergebnisse von 759 gastrointestinalen Anastomosen aus einem Zweijahreszeitraum vor. Deren Insuffizienzrate lag bei den zweireihigen Anastomosen bei 3, 58 %, bei den einreihigen Anastomosen bei 2, 24 %. Sie begründen die höhere Nahtinsuffizienzrate beim Menschen damit, daß die Insuffizienzen im wesentlichen bei Karcinompatienten auftraten. LANGER und Mitarb. (16) fanden allerdings bei 346 am Hundedünndarm angelegten Anastomosen eine Insuffizienzrate von 2, 6 % bei der einreihigen und 5, 5 % bei der zweireihigen Nahttechnik.

HERZOG (13, 14) beobachtete bei mikroangiographischer Darstellung der zweireihigen Anastomosen nach Resorption der inneren Catgutnaht etwa am 7. Tag ein Auseinanderweichen der eingestülpten Darmenden. Er sah darin eine Erklärung für die möglicherweise größere Insuffi-

zienzrate bei zweireihiger Nahttechnik, obgleich er bei seinen vergleichenden tierexperimentellen Untersuchungen auch bei zweireihiger Anastomosierung keine Nahtinsuffizienz beobachtete.

Bei den eigenen Untersuchungen zeigten sich nach 48 Stunden erste Unterschiede zwischen den beiden Anastomosierungsarten. Proximal der zweireihigen Anastomose war der Darm durch vermehrten Inhalt dilatiert. Am aufgeschnittenen Präparat fand sich ein zirkulärer Wulst, dessen Höhe am 4. - 7. Tag 5 - 6 mm betrug. Geht man von einem normalen Dünndarmdurchmesser beim Schwein von 1,5 cm, und damit von einem Querschnitt von 1,75 cm^2 aus, so verkleinert sich bei einer Wulstbildung von 5 mm Höhe der Dünndarmquerschnitt auf 0,2 cm^2. Trotz dieser rechnerisch nahezu kompletten Lumeneinengung auf ca. 10 %, waren die Anastomosen sämtlich durchgängig. Die Gründe dafür sind die Aufweitbarkeit der Anastomose durch die Nachgiebigkeit des Gewebes und die Beweglichkeit der ins Lumen hineinragenden Gewebsmanschette, die sich unter dem Druck des Darminhaltes der Wand anlegt. So fand sich bei keinem der Tiere mit zweireihig genähter Anastomose eine Ileussymptomatik.

Die einreihigen Anastomosen zeigten bei gelungener Nahttechnik nur eine minimale Wulstbildung, die ohne Einfluß auf die Darmpassage war. Es stellte sich jedoch unter der makroskopischen Beurteilung der Anastomosen heraus, daß eine exakte Stoß-auf-Stoß Adaptation der gesamten Anastomosenzirkumferenz nur bei etwa einem Drittel der Anastomosen gelungen war. Bei den restlichen einreihigen Anastomosen fand sich eine Wulstbildung, die fast derjenigen der zweireihigen Anastomosen entsprach. Bei den zweireihigen Anastomosen bildete sich der Wulst vom 14. Tag an zurück, am 21. Tag unterschied sich die Anastomose kaum noch von einer exakt adaptierten einreihigen Anastomose.

In der Literatur herrscht Übereinstimmung darüber, daß die zweireihige Darmnaht in den ersten postoperativen Tagen das Lumen stärker ein-

engt als die einreihige Naht (1, 8, 10, 12, 14, 16, 17, 23). HERZOG (14), der Versuche am kleinlumigen Rattencolon durchführte, schreibt von einer stark stenosierenden Gewebsmanschette, die bis zum 21. Tag noch nicht abgeflacht war.

Die eigenen Untersuchungen am Schwein zeigten, daß die vorübergehende Passagebehinderung bei den zweireihigen Anastomosen ohne nachteilige Folgen blieb, und daß in der Mehrzahl der Fälle, auch bei sorgfältiger Nahttechnik, eine Wulstbildung bei den einreihigen Anastomosen nicht immer zu vermeiden war.

ALLGÖWER (2) stellt fest, "daß eine vorsichtig ausgeführte Zweischichtennaht, deren Muskosaanteil lediglich eine Adaptation bewirkt, weniger stenosierend sein kann, als eine grob ausgeführte, stark einstülpende Einschichtennaht".

Adhäsionen mit benachbarten Darmschlingen fanden sich bei nahezu der Hälfte der einreihigen Anastomosen, und zwar besonders häufig zwischen dem 2. und 7. postoperativen Tag (Abb. 19b). Von den zweireihigen Anastomosen waren demgegenüber nur einzelne am 7. und 14. Tag mit anderen Dünndarmschlingen verklebt. Bei den Relaparatomien nach 21 Tagen fanden sich weder bei den einreihigen noch bei den zweireihigen Anastomosen Adhäsionen. Die in der frühen postoperativen Phase vor allem bei den einreihigen Anastomosen festgestellten Verklebungen mit benachbarten Darmschlingen hatten zwar im Tierversuch keine Komplikationen zur Folge, jedoch erhöht sich dadurch ohne Zweifel die Gefahr eines frühen postoperativen Adhäsionsileus.

HERZOG (14), ABRAMOWITZ (1), GETZEN (7), HEALEY (10) und LOEB (17) fanden demgegenüber keinen Unterschied in der Anzahl der Adhäsionen bei einreihigen und zweireihigen Anastomosen, beschrieben aber ebenfalls ein Maximum der Adhäsionen zwischen dem 4. und 7. Tag (14) bzw. dem 1. und 14. Tag (7) sowie die Abnahme der Verklebungen bis zum 21. Tag. HAMILTON (9) fand bei seinen Versuchen

am Hundedarm sogar häufiger Adhäsionen bei den zweireihigen als bei den einreihigen Anastomosen. GETZEN (7) machte nicht die Nahttechnik, sondern das Nahtmaterial für die Verklebungen verantwortlich. Bei der eigenen Versuchsreihe wurde jedoch einheitliches Nahtmaterial benutzt, so daß dieser Faktor nicht relevant war.

Die histologische Untersuchung der Präparate zeigte, daß bei den zweireihigen Anastomosen nach 48 Stunden der ins Lumen hineinragende nekrotisch gewordene Quetschrand von einem Granulozytensaum demarkiert und bei einigen Anastomosen bereits nach 4 Tagen ins Lumen hinein abgestoßen war. Nach sieben Tagen war bei sämtlichen zweireihigen Anastomosen der Nekrosebürzel ins Lumen abgestoßen. Bei den exakt Stoß-auf-Stoß genähten Anastomosen fand sich kein nekrotischer Gewebesaum. Wie schon bei der makroskopischen Untersuchung erkennbar, machte auch die histologische Untersuchung deutlich, daß bei einem großen Teil der einreihigen Anastomosen eine Adaptation Stoß-auf-Stoß nicht gelungen war. Die bei diesen Anastomosen ins Lumen hineinragende Gewebsmanschette zeigte eine kleine Bürzelnekrose, die ebenfalls von Granulozyten demarkiert war. Die Nekrose wurde wie bei den zweireihigen Anastomosen ins Darmlumen hinein abgestoßen.

Im Gegensatz zu eigenen tierexperimentellen Ergebnissen, schrieb MAURATH (18) in einer klinischen Arbeit über die Anastomosentechnik nach DICK, daß sich die durch die Quetschung hervorgerufene Nekrose erst nach 8 - 14 Tagen ins Lumen hinein abstoße. Auch HERZOG (12, 14) sah die teilweise Abstoßung des nekrotisch gewordenen, eingestülpten Gewebes erst am 14. postoperativen Tag. HERRMANN (11) gibt einen großen Zeitraum, nämlich 48 Stunden bis 14 Tage für die Nekroseabstoßung an.

Im eigenen Untersuchungsmaterial wurde nach 24 Stunden bei beiden Nahttechniken im Bereich der Anastomose zunächst eine granulozytäre Infiltration der Submukosa und der Subserosa beobachtet, die bei den

zweireihigen Anastomosen deutlich massiver war. Andere Entzündungszellen wie Makrophagen, Plasmazellen und Lymphozyten wanderten erst nach 48 Stunden in das Anastomosengebiet ein. Um die Catgutreste der zweireihigen Anastomosen herum fanden sich gehäuft Granulozyten. Auch vom 2. - 4. Tag war die Entzündung im zweireihigen Anastomosengebiet ausgeprägter als bei den einreihigen Anastomosen. Vom 7. - 14. Tag waren die Entzündungszeichen rückläufig, und am 21. Tag fanden sich sowohl bei den einreihigen als auch bei den zweireihigen Anastomosen nur noch vereinzelt Entzündungszellen.

Die anfänglich stärkeren Entzündungszeichen bei der zweireihigen Naht erklärt EVERETT (4) damit, daß die innere Catgutreihe als Fremdeiweiß eine zusätzliche Entzündungsreaktion hervorrufe. HERRMANN et al. (11) unterscheiden allgemein bei der morphologischen Untersuchung von Darmanastomosen drei sich überlappende Phasen. Die erste Phase, die bis zum 4. Tag dauert, ist charakterisiert durch ein starkes Ödem im Anastomosenbereich und das Einwandern von Entzündungszellen. In der zweiten Phase, vom 3. - 14. Tag, findet ein Rückgang des Ödems und der Entzündungszeichen statt. In der dritten Phase, vom 10. - 180. Tag vollzieht sich die Reorganisation der einzelnen Schichten über die Anastomose hinweg. Die eigenen Versuchsergebnisse stimmen mit dieser Einteilung überein.

LANGER und Mitarb. (16) fanden bei den zweireihigen Anastomosen nach 4 Wochen, und GETZEN (7) noch nach drei Monaten entzündliche Infiltrate, während sich bei den einreihigen Anastomosen die entzündlichen Veränderungen bereits nach 3 Wochen zurückgebildet hatten. Abszedierungen und Schleimhautulzerationen, wie sie LANGER und Mitarb. (16) bei den zweireihigen Anastomosen zwischen regenerierender Schleimhaut und Muskulatur bis zu 4 Wochen post operationem beobachteten, wurden bei den eigenen Untersuchungen in keinem Präparat gefunden. REICHEL (22) beschrieb bei den zweireihigen Anastomosen am 3. Tag deutliche Ulzerationen der Schleimhaut im Bereich der Nahtstellen. Als Ursache dafür gibt er eine, durch die fortlaufende Naht bedingte, verminderte Durchblutung an. Bei den eigenen Untersuchungen

war dieser Faktor jedoch ausgeschaltet, da, gemäß der an der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen geübten Technik, stets Einzelknopfnähte verwendet wurden.

Die Reepithelisierung war bei den einreihigen Stoß-auf-Stoß genähten Anastomosen deutlich früher abgeschlossen als bei den zweireihigen invertierten Anastomosen. Bei den einreihigen Anastomosen zeigte sich bereits am 4. postoperativen Tag eine zwar noch etwas unregelmäßige aber vollständige Mukosaüberbrückung. Im Gegensatz dazu fanden sich bei einem Teil der zweireihigen Anastomosen noch nach 14 Tagen Epitheldefekte. Nach 21 Tagen war bei allen zweireihigen Anastomosen die Schleimhaut vollständig intakt und unterschied sich nicht mehr von den einreihigen Anastomosen.

Zu ähnlichen Ergebnissen kam auch REICHEL (22), der nach 3 Tagen bei den einreihigen Anastomosen eine völlig regenerierte Mukosa fand, im Gegensatz zu den zweireihigen Anastomosen, wo die Reepithelisierung erst nach 7 Tagen komplett war. HERZOG (14) sah demgegenüber bei der einreihigen Naht noch am 7. Tag kleine Schleimhautdefekte. HERRMANN et al. (11) fanden bei einreihigen invertierten Anastomosen am 6. postoperativen Tag ein noch niederes aber vollständiges Schleimhautepithel.

Der Anastomosenspalt war bei den einreihigen Anastomosen am 4. Tag durch einen schmalen Saum gefäßreichen Granulationsgewebes überbrückt, aber auch bei den zweireihigen Anastomosen begann am 4. Tag die Ausfüllung des Anastomosenspaltes mit Granulationsgewebe. Nach sieben Tagen sah man bei den einreihigen Anastomosen eine durchgehende Muscularis mucosae, die bei den zweireihigen Anastomosen erst nach 14 Tagen ihre Kontinuität wieder erreicht hatte. Die Muscularis propria fand bei den einreihigen Anastomosen bis zum 21. Tag Anschluß zur Gegenseite, während zu diesem Zeitpunkt bei den zweireihigen Anastomosen noch keine vollständige Kontinuität wieder hergestellt war.

HERRMANN et al. (11) geben für die Reorganisation der verschiedenen Schichten über die Anastomosenstelle hinweg, mit Ausnahme der Mukosa, einen Zeitraum von 10 - 180 Tagen an. Nach LANGER und Mitarb. (16) ist bei den einreihigen Anastomosen nach 7 Tagen der Anastomosenspalt mit Granulationsgewebe überbrückt, nach 3 Wochen ist ein vollständiger Durchbau der Muskulatur mit faserreichem Narbengewebe erreicht. Obgleich er keine exakten Zeitangaben über den Heilverlauf bei der zweireihigen Naht macht, spricht er von einem rascheren Heilvorgang der "auf Stoß" genähten einreihigen Naht im Gegensatz zur zweireihigen invertierten Naht. Er schließt sich damit der Meinung von HERZOG (12) an, der die Verzögerung bei den zweireihigen Anastomosen damit erklärt, daß die Wundheilung auf dem Umweg über einen größeren Gewebeumbau mit gleichzeitiger Gewebsnekrose und -abstoßung verläuft.

Die eigenen Untersuchungen bestätigten diesen schnelleren Heilvorgang der einreihigen Anastomosen. Da die langsamer eintretende Wundheilung bei allen zweireihigen Anastomosen jedoch komplikationslos verlief und nach 21 Tagen histologisch identische Verhältnisse mit den einreihigen Anastomosen vorlagen, ergab sich an Hand der tierexperimentellen Untersuchungen aus diesem verzögerten Heilverlauf keine Nachteile.

Bei sämtlichen Vergleichen der eigenen Ergebnisse mit den Ergebnissen anderer experimenteller Untersuchungen muß berücksichtigt werden, daß die als einreihig oder auch als zweireihig bezeichneten Nahttechniken sich in vielen Kleinigkeiten unterscheiden. So wird zum Beispiel die von uns als Stoß-auf-Stoß adaptierte GAMBEE-Naht von GETZEN (7) modifiziert und als invertierte Naht bezeichnet. HERRMANN et al. (11) legen ihre einreihige Naht als fortlaufende LEMBERT-Naht an, während REICHEL (22) bei der zweireihigen Naht die innere Naht fortlaufend näht.

An Hand der eigenen makroskopischen und histologischen Untersuchungen und an Hand der Auswertung der mikroangiographischen Präparate von DÜRR (3), läßt sich zur einreihigen Naht nach GAMBEE feststellen, daß trotz sorgfältiger Operationstechnik nur 30 % der einreihigen Anastomosen zirkulär schichtgerecht Stoß-auf-Stoß adaptiert waren. Wenn GAMBEE (6) auch schreibt, "this technic can be carried out with simplicity", so müssen doch einige Störfaktoren, die eine exakte Adaptation erschweren, berücksichtigt werden:

1. Die Mukosa quillt über den Resektionsrand hinaus.
2. Das aus dem Resektionsrand ständig sickernde Blut behindert die Übersicht.
3. Die Peristaltik verändert die Weite des Darmes laufend.

Bei der zweireihigen Anastomose nach DICK treten diese Nachteile nicht auf. Der Darm wird an der Anastomosenstelle durch zwei harte Klemmen (Bronchusklemmen) stark gequetscht. Diese Quetschung hat folgende Vorteile (18, 19):

1. Die endgültige Resektionslinie liegt eindeutig fest.
2. Der zu anastomosierende Darmabschnitt wird maximal ausgebreitet und kann sich nicht zusammenziehen wie bei den anderen Methoden.
3. Es erfolgt eine exakte Blutstillung an der Anastomosenstelle, die Sicht ist nicht beeinträchtigt.
4. Durch die an den beiden Darmschenkeln liegenden Bronchusklemmen wird die Adaptation erleichtert.
5. Beim Legen der seromuskulären Hinterwandnähte liegen noch aseptische Verhältnisse vor.
6. Der gequetschte Gewebesaum stößt sich ab, sodaß es nicht zur Lumeneinengung kommt.

7. Ungleiche Darmlumina können durch schräges Anlegen der Klemmen ausgeglichen werden.

Aus den genannten Vorteilen ergibt sich, daß die Anastomosentechnik nach DICK auch für den weniger geübten Operateur leicht ausführbar ist.

Die anfängliche Lumeneinengung und die etwas verzögerte Wundheilung bei diesen zweireihigen Anastomosen verursachten keine Komplikationen. Nach 21 Tagen war makroskopisch und histologisch kein Unterschied mehr zwischen der einreihigen und der zweireihigen Nahttechnik zu erkennen.

Die zweireihige Anastomosentechnik nach DICK dürfte wegen ihrer unbestreitbaren Einfachheit und Sicherheit der Durchführung ihren Platz in der Magen-Darm-Chirurgie weiterhin behaupten.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Am Dünndarm von 20 Göttinger Zwergschweinen wurde die zweireihige invertierte Anastomose nach DICK mit der einreihigen Anastomose nach GAMBEE in den ersten drei postoperativen Wochen verglichen. Zum Vergleich dienten die makroskopische Beurteilung der Anastomose und die histologische Untersuchung des Gewebes.

Bei der makroskopischen Beurteilung fiel eine anfängliche Lumeneinengung der zweireihigen Anastomosen auf, die aber bei keinem der Tiere Komplikationen zur Folge hatte. Die Zahl der Adhäsionen war bei den einreihigen Anastomosen deutlich höher als bei den zweireihigen Anastomosen. Histologisch konnte bei den zweireihigen Anastomosen eine stärkere Entzündung im Anastomosenbereich gesehen werden, die den Heilvorgang im Vergleich zu den einreihigen Anastomosen verzögerte. Nach 21 Tagen waren zwischen einreihigen und zweireihigen Anastomosen weder makroskopisch noch histologisch Unterschiede nachweisbar.

Die beiden untersuchten Parameter lassen die zwei Anastomosierungsverfahren als gleichwertig erscheinen, in der klinischen Anwendung ist jedoch die Bronchusklemmenmethode nach DICK technisch einfacher und damit sicherer.

7. LITERATUR

1. ABRAMOWITZ, H. B. and W. H. McALISTER:
A comparative study of small bowel anastomoses by angiography and microangiography.
Surgery 66, 564 - 569 (1969)

2. ALLGÖWER, M., J. HASSE und B. HERZOG:
Colonresektion.
Chirurg 42, 1 - 10 (1971)

3. DÜRR, H. M.:
Vergleichende Untersuchungen ein- und zweireihiger Anastomosen am Schweinedünndarm - Mikroangiographie und Berstungsdruckmessung -
Inaugural-Dissertation Tübingen (1976)

4. EVERETT, W. G.:
Sature Materials in General Surgery.
Progr. Surg. 8, 14 (1970)

5. v. FREY, R.:
Über die Technik der Darmnaht.
Bruns Beitr. Klin. Chir. 14, 1-136 (1895)

6. GAMBEE, L. P.:
Ten years experience with a single layer anastomosis in colon surgery.
Amer. J. Surgery 92, 222 - 227 (1956)

7. GETZEN, L. C.:
Clinical use of everted intestinal anastomoses.
Surg. Gynec. Obstet. 119, 269 - 275 (1964)

8. GETZEN, L. C., R. D. ROE and C. K. HOOLWAY:
Comparative study of intestinal anastomotic healing in inverted and everted closures.
Surg. Gynec. Obstet. 123, 1219 - 1227 (1966)

9. HAMILTON, J. E.:
Reappraisal of open intestinal anastomoses.
Ann. Surg. 165, 917 - 924 (1967)

10. HEALEY, J. E., C. M. McBRIDE and H. S. GALLAGER:
Is serosa-to-serosa approximation necessary in intestinal anastomosis?
Surg. Forum 15, 297 - 299 (1964)

11. HERRMANN, J. B., S. C. WOODWARD and E. J. PULASKI:
Healing of colonic anastomoses in the rat.
Surg. Gynec. Obstet. 119, 269 - 275 (1964)

12. HERZOG, B.:
Mikroangiographische Studien am Rattendarm zur Prüfung verschiedener Anastomosenarten.
Helv. chir. Acta 38, 179 - 184 (1971)

13. HERZOG, B.:
Hat die Lembert'sche Theorie heute noch ihre Gültigkeit in der Darmchirurgie?
Langenbecks Arch. Chir. Suppl. (1972) 281 - 283
Chir. Forum für exp. u. klin. Forschung

14. HERZOG, B.:
Die Darmnaht.
Aktuelle Probleme in der Chirurgie 20, 20 - 48 (1974)

15. KIRSCHNER, M.:
Allgemeine und spezielle chir. Operationslehre.
1. Aufl. Berlin: Julius Springer 1932

16. LANGER, S., H. PESENDORFER, H. BREUNING und M. CEN:
Klinische und tierexperimentelle Studien zur Anastomosentechnik in der Darmchirurgie.
Langenbecks Arch. Chir. 335, 309 - 320 (1974)

17. LOEB, J.M.:
Comparative strength of inverted, everted and end-on intestinal Anastomoses.
Surg. Gynec. Obstet. 125, 301 - 304 (1971)

18. MAURATH, J.:
Zur Anastomosentechnik im Magen-Darm-Kanal.
Chir. Praxis 10, 43 - 47 (1966)

19. MERGUET, H.:
Zur Technik der Darmanastomosen.
Chir. Praxis 18, 355 - 360 (1974)

20. MUXFELDT, H.:
Die neue Ära des chirurgischen Nahtmaterials.
Sonderdruck aus ETHICON OP FORUM Heft 85 (1976)

21. NOCKEMANN, P. F.:
Die chirurgische Naht.
1. Aufl. Stuttgart: Thieme 1968.

22. REICHEL, K.:
Die einreihige Enteroanastomose.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 322, 1005 - 1011 (1968)

23. REICHEL, K. und R. NAGEL:
Erfahrungen und Komplikationen bei der zwei- und einreihigen Enteroanastomose.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 323, 362 - 373 (1969)

24. TAUBERT, E.:
In: Chirurgische Operationslehre BIER-BRAUN-KÜMMEL 4/2 8. Aufl.
Johann Ambrosius Barth Leipzig, 1975.

LEBENSLAUF

Am 7. September 1943 wurde ich, Christa-Maria Grzeschiuchna, als Tochter des Arztes Dr. med. Bruno Grzeschiuchna und seiner Ehefrau Johanna, geb. Quoos, in Leisnig/Sachsen geboren. Im Herbst 1950 wurde ich in Rodewisch/Vogtl. eingeschult. Nach unserer Umsiedlung in die Bundesrepublik besuchte ich ab 1958 die Elisabeth-von-Thadden-Schule in Heidelberg, wo ich 1963 das Abitur ablegte.

Im Herbst 1963 trat ich in die Schwesternschule in Reutlingen ein, die dem Evangelischen Diakonieverein Berlin-Zehlendorf angehört. Nach dem Schwesternexamen arbeitete ich von 1965 - 1971 als Operationsschwester im Kreiskrankenhaus Reutlingen.

Im Wintersemester 1971/1972 begann ich mit dem Studium der Medizin an der Universität Tübingen, wo ich 1972 die Naturwissenschaftliche Vorprüfung, 1974 die Ärztliche Vorprüfung, 1975 den ersten Teil, 1977 den zweiten Teil und nach dem Praktischen Jahr am Kreiskrankenhaus Reutlingen am 27. April 1978 den dritten Teil des Staatsexamens ablegte.